METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DE CADASTRO URBANO COM O USO DE FERRAMENTAS DE GEOPROCESSAMENTO: O CASO DA CIDADE DE VENÂNCIO AIRES/RS

Alexandre L. RAUBER[1]
Erika COLLISCHONN[2]
Simone LEÃO[3]

RESUMO

O uso ferramentas de Geoprocessamento viabiliza o suporte para desenvolvimento e implantação de ações de planejamento urbano. O uso de imagens de satélite de alta resolução, tornou-se um suporte preciso para a obtenção de bases cartográficas atualizadas da cidade de Venâncio Aires, ainda mais tratando-se de uma cidade quatriplicou a sua população urbana nos últimos 30 anos. Com o propósito de atualizar o cadastro existente e cadastrar os loteamentos e ocupações clandestinas e irregulares a Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC em convênio com a Prefeitura Municipal de Venâncio Aires realizou um projeto intitulado "Atualização da Base Cartográfica e do Cadastro Imobiliário Urbano de Venâncio Aires". A metodologia empregada foi o levantamento de campo pelo método de varredura, ou seja, todas as unidades foram visitadas e elaborado os croquis das edificações e sua localização espacial no terreno, coleta de informações sobre o lote e do caráter construtivo das edificações, que são utilizadas para taxação e a preparação do Cadastro Jurídico, composto de toda a documentação do morador ou proprietário e a documentação da propriedade e estas informações foram digitalizadas sobre uma imagem de satélite Quickbird ortoretificada, obtendo-se assim dados espacialmente referenciados. No caso específico de Venâncio Aires obteve-se um incremento de área construída em torno de 30% nos lotes mapeados, além do mapeamento de toda a infra-estrutura urbana existente. Desta forma um cadastro urbano teve como finalidade: controlar e gerenciar a quantidade e qualidade dos serviços públicos e comunitários; praticar uma política tributária justa e igualitária com o aumento de contribuintes e a produção de um banco de dados geográfico georelacional para consulta e ações de planejamento pelas secretarias municipais.

INTRODUÇÃO

Para compreendermos como se configura o território e realizar ações de planejamento há a necessidade de se conhecer e levantar dados cadastrais para um posterior diagnóstico da configuração do espaço geográfico. As técnicas de Geoprocessamento surgem como uma ferramenta para auxiliar a coleta, manipulação e armazenamento de dados quantitativos e qualitativos.

As aplicações de um sistema de Geoprocessamento numa Prefeitura tem como finalidade aperfeiçoar e agilizar o atendimento ao contribuinte; controlar e gerenciar a quantidade e qualidade dos serviços públicos e comunitários; praticar uma política tributária mais justa e igualitária; desenvolver e implantar ações de planejamento urbano a partir do real

[1]Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC. Mestre em Desenvolvimento Regional. Professor do Departamento de História e Geografia. rauber@unisc.br
[2]Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC. Doutoranda em Geografia na UFSC. Professora do Departamento de História e Geografia. erika@unisc.br
[3]Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Doutora em Geomática. leão_simone@yahoo.com

conhecimento da estrutura físico-territorial da área, vindo ao encontro das orientações do estatuto das cidades.

A administração municipal tem a obrigação de gerenciar o espaço geográfico definido pelo meio físico da área ocupada pelo município e continuamente modificado pelas pessoas e organizações que o ocupam.

A relação dinâmica entre os condicionantes naturais e as mudanças geradas pelo homem requer que o conteúdo de um cadastro multifinalitário inclua dados digitais georreferenciados, provenientes de diferentes fontes com detalhamento adequado.

Com o objetivo de atualizar o cadastro urbano, a base cartográfica municipal e a infra-estrutura física existente o setor de Geoprocessamento da Universidade de Santa Cruz do Sul firmou convênio com a Prefeitura de Venâncio Aires realizando um projeto intitulado "Atualização da Base Cartográfica e do Cadastro Imobiliário Urbano de Venâncio Aires". Neste projeto utilizou-se uma proposta metodológica, mesclando o levantamento de campo pelo método varredura e a utilização de imagens de satélite de alta resolução.

Este artigo tem como objetivo abordar as metodologias utilizadas para a realização deste tipo de atividade, sendo apresentado em três momentos. O primeiro aborda a preparação e a realização do levantamento de campo para a atualização da base cadastral e da infra-estrutura existente. O segundo aborda o uso de ferramentas de Geoprocessamento com a utilização das imagens de satélite de alta resolução e a sua integração com os novos dados de campo levantados. E o terceiro momento trata das dificuldades e possibilidades e resultados obtidos.

MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Preparação e a realização do levantamento de campo

A primeira atividade realizada foi a análise do banco de dados existente na prefeitura, e a partir deste a produção de um formulário de campo – Boletim de Informações Cadastrais – BIC. O BIC é um formulário onde são anotadas as características de cada unidade imobiliária, para o lançamento de tributos e outras aplicações de planejamento.

O BIC elaborado para a cidade de Venâncio Aires foi dividido em duas partes, a primeira parte consiste em informações referentes ao terreno e infra-estrutura e a segunda parte especifica de edificação existente.

Na confecção de BIC, já foram preenchidos os campos das informações já existente de cada lote, para a conferencia das informações existentes e inclusão de novas. Teve-se o cuidado de incluir somente campos com informações relevantes a fim de agilizar as atividades de campo dos recadastradores.

O levantamento das informações já existentes no cadastro imobiliário da prefeitura foi realizado pelo método de "conferência", sendo a primeira etapa o preenchimento no formulário da campo com as informações existentes no cadastro. Estima-se que foram preparados e impressos 23.000 Boletins Informativos Cadastrais referentes a Imóveis (territoriais e prediais) para a área urbana da cidade de Venâncio Aires.

Uma atividade de grande importância foi a seleção e treinamento dos recadastradores, houve a preocupação no treinamento desde o tipo de abordagem junto aos proprietários dos imóveis e questões técnicas para o preenchimento do formulário. O treinamento previu uma parte teórica e uma prática em campo.

No treinamento na parte teórica foi abordado:

Exposições sobre os objetivos do Recadastramento Imobiliário Urbano e do Geoprocessamento;

Explanação dos ítens a serem levantados no Boletim Informativo Cadastral, passo a passo;

Treinamento da medição e representação dos lotes e edificações em gabinete - conforme figura 02.

O treinamento da parte prática constou de:

apresentação da equipe ao morador entrevistado;

solicitação das informações sobre o lote e a edificação

levantamentos com trena

levantamentos sobre a testada de quadra.

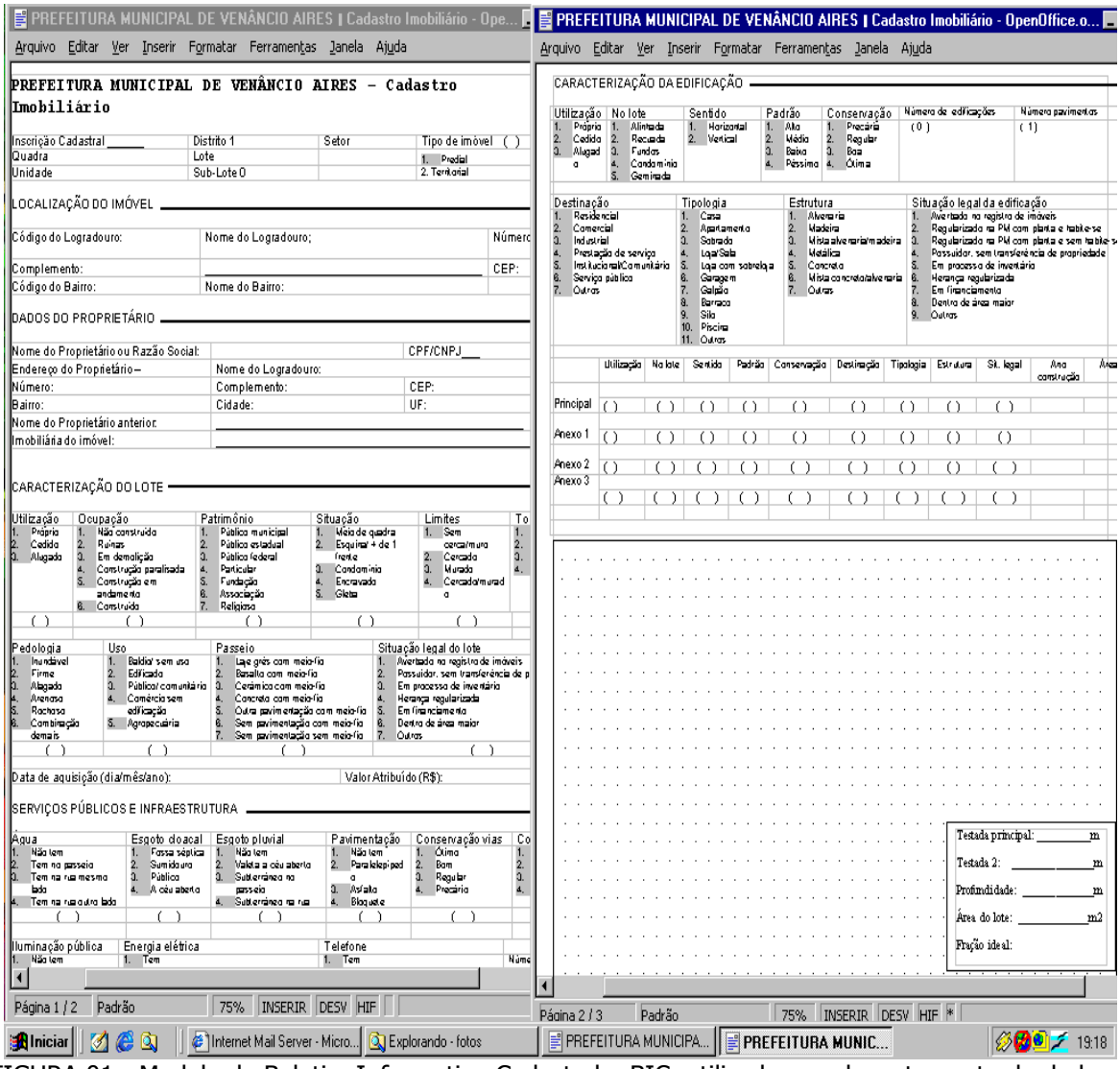

FIGURA 01 - Modelo de Boletim Informativo Cadastral – BIC, utilizado para levantamento de dados á campo.

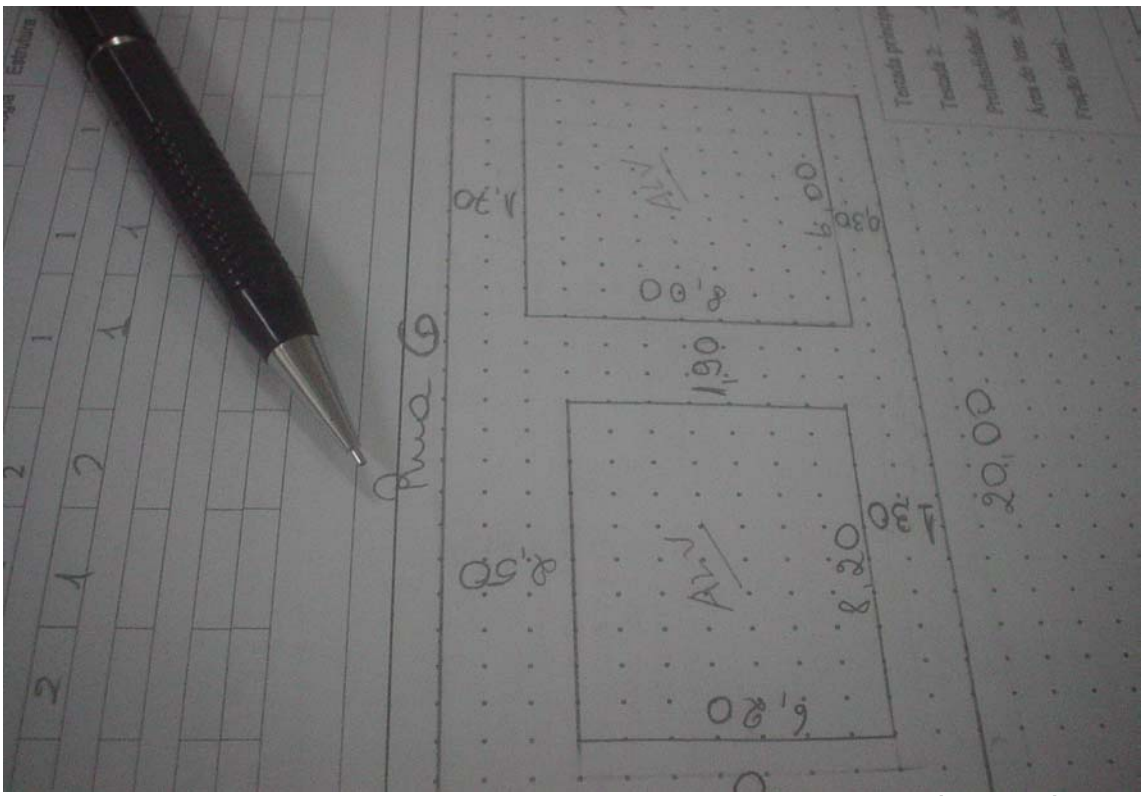

FIGURA 0 2 - BIC preenchido, com croqui das edificações utilizado para o cálculo de área

O levantamento de campo foi realizado pelo método de "varredura", ou seja todas as unidades foram visitadas. Esta atividade constituiu em: elaboração de croquis das edificações e sua localização espacial no terreno, coleta de informações sobre o lote e do caráter construtivo das edificações, que são utilizadas para taxação e a preparação do Cadastro Jurídico que é composto de toda a documentação do morador ou proprietário e a documentação da propriedade.

Após realizados os levantamentos de campo foram efetuados os cálculos de áreas de lotes e edificações, bem como a conferência de dados jurídicos sobre cada unidade. Esta atividade acabou requerendo muito mais tempo que o inicialmente previsto porque as informações constantes na prefeitura para muitos loteamentos eram muito incompletas ou não estavam organizadas de forma que pudesse ser encontradas com facilidade.

Uso de ferramentas de Geoprocessamento

As imagens adquiridas por sensores orbitais de alta resolução espacial são consideradas como uma boa alternativa para mapeamento de áreas urbanas. Tais imagens consistem de bandas multiespectrais, de menor resolução espacial, e pancromática, de maior resolução espacial. A resolução espacial das imagens Quickbird que foram utilizadas no estudo apresentam 70cm de resolução no modo pancromático, e de 2,5 m no modo multiespectral.

Implantação de Rede Geodésica Municipal

Para o georreferenciamento da imagens de satélite e as demais bases cartográficas utilizadas, foi implantada uma rede geodésica municipal, com trinta marcos físicos dentro das especificações técnicas e de precisão. As bases cartográficas foram amarradas e transformadas para um datum e um sistema de coordenadas padrão, utilizado para o referenciamento e amarração dos planos de informação.

Ortoretificação da Imagem de Satélite Quickbird

Em virtude das imagens de alta resolução apresentarem problemas em relação as informações altimétricas, uma alternativa viável é a ortoretificação a partir de uma base plani-altimétrica já existente, normalmente realizada por aero-levantamento. Muitas cidades possuem estas bases plani-altimétricas normalmente confeccionadas na década de 70 ou 80, sendo que certas informações como curvas de nível e hidrografia não apresentam grandes mudanças com o passar do tempo. Para as cidades que não possuem uma base plani-altimétrica uma alternativa é a realização de um levantamento topográfico que muitas vezes se torna oneroso.

A imagem Quickbird apresenta um efeito de perspectiva causado pela geometria da aquisição da imagem. Esse efeito é maior para edificações mais altas ou em áreas imageadas que são mais íngremes. Estas deformações foram amenizadas com a ortoretificação da imagem de satélite.

Para a realização da ortoretificação foi elaborado um Modelo Numérico do Terreno gerado a partir da interpolação de curvas de nível com eqüidistância de metro em metro, mais compatível com a escala de imagem. A interpolação foi realizada no software Idrisi32, pelo método de interpolação TIN, estipulando uma resolução espacial compatível com a resolução da imagem QuickBird e a base cartográfica do levantamento plani-altimétrico na escala 1:2000 existente na prefeitura municipal.

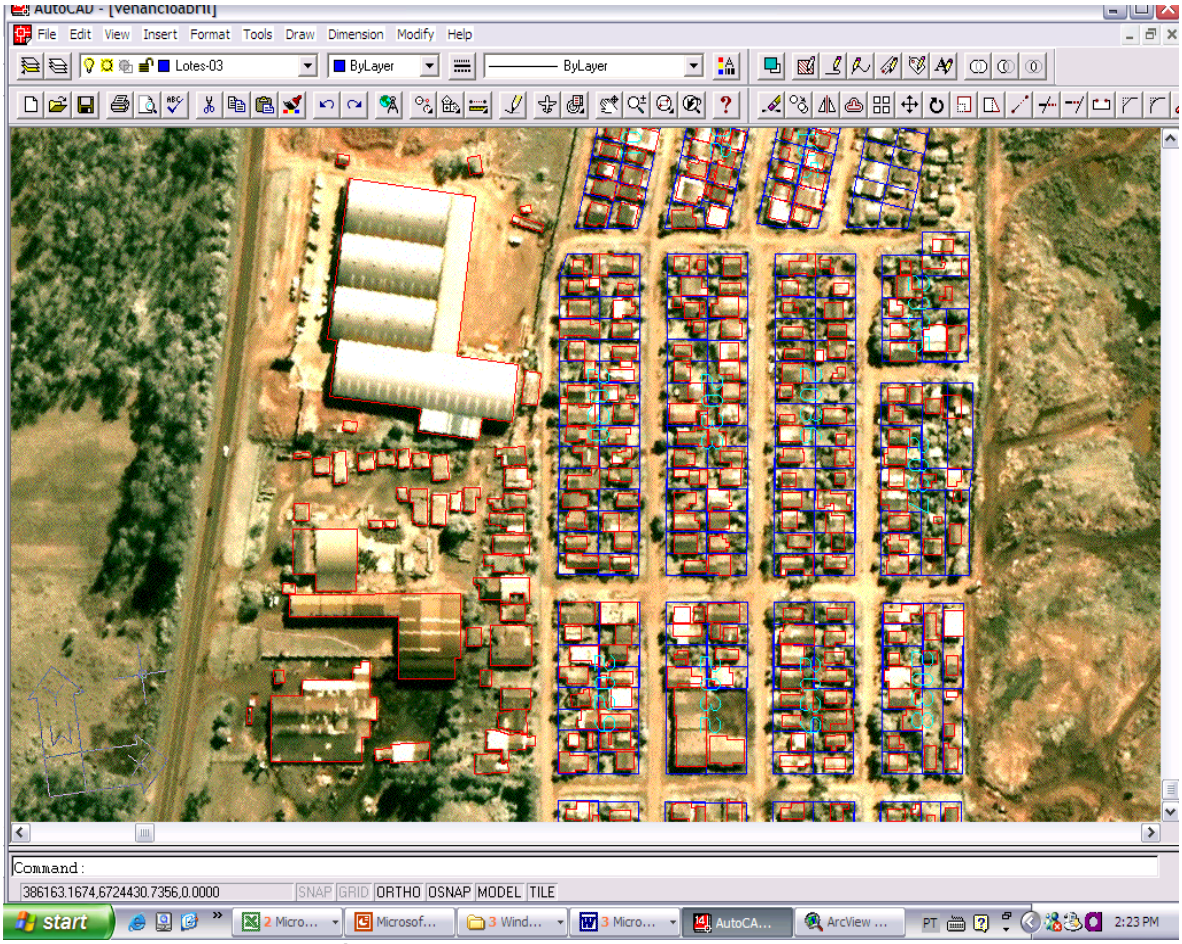

FIGURA 03 – Base cartográfica digitalizada com diferentes planos de informação adquiridos dos boletins informativos cadastrais.

Estruturação da base cartográfica digital

Esta fase do projeto compreendeu a construção de um arquivo vetorial digital (extensão dwg) com as feições geográficas relevantes para o cadastro multifinalitário municipal (face de quadras/vias, lotes e edificações) tendo como base (fundo) a imagem de satélite

Quickbird georeferenciada e os boletins, croquis obtidos no cadastramento de campo, e novos levantamentos de campo.

O processo de digitalização da base cartográfica foi desenvolvido em tela, sobre a imagem de satélite de alta resolução georeferenciada, utilizando-se o Sistema de Informações AutoCadMap e ArcView. A imagem forneceu a localização dos limites do lote e das edificações para a localização das informações obtidas em campo, bem como a sobreposição de vários planos de informação – conforme figura 03.

Para a atividade de digitalização foram necessários dois digitalizadores devidamente treinados no período de 12 meses para a digitalização dos 23.000 boletins informativos cadastrais com seus respectivos polígonos de lotes e edificações quando existentes. O método de digitalização via tela se tornou compatível pois permite o uso da ferramenta de zoom para a exploração mais adequada da resolução da imagem de satélite.

RESULTADOS E POSSIBILIDADES

Pela dinâmica das transformações que ocorrem numa cidade, existe a necessidade da continua atualização das informações cadastrais, como o parcelamento do solo em lotes, as edificações, a infra-estrutura, o incremento dos equipamentos urbanos e as transformações nos aspectos físicos.

O uso das geotecnologias permite criar não apenas um cadastro de lotes, mas outra funcionalidades com a implantação de um banco de dados geográfico que integra todas as informações do município ou cidade, tanto as de natureza geográfica como as de natureza não geográfica, dispondo de uma base de consulta e planejamento com dados interativos.

Outra etapa realizado na pesquisa (outro artigo) foi a construção de um banco de dados geográfico, que foi implantado a partir da linkagem dos arquivos vetoriais (polígonos dos lotes e edificações) sobre a imagem de satélite e o banco de dados cadastral atualizado a partir dos novos dados dos boletins informativos cadastrais.

Com o uso de ferramentas de geoprocessamento, agrega-se diferentes planos de informações num Sistema de Informações Geográficas, que fornecem subsídios para os gestores municipais para o planejamento e controle do espaço geográfico.

Alguns dados levantados:

incremento de 30% na área construída;

incremento de 12,5% do número de registros;

em meados de 2003 havia 20.163 registros dos quais 5.700 eram lotes não edificados e 14.800 edificações;

atualmente há 23.000 registros dos quais somente 4.534 são lotes sem edificações e os demais são edificações.

horas de trabalho dos recadastradores: 32 mil horas

horas de trabalho da equipe técnica: 5 mil horas

duração do projeto: 18 meses

Em relação as edificações alguns números interessantes quanto a tipologia:

número de piscinas: 431

número de apartamentos: 1234

número de lojas: 1491

número de casas: 11932

O uso integrado do levantamento cadastral - Boletins Informativos Cadastrais - e a utilização da imagem de alta resolução QuickBird, constituiu-se como o método mais preciso e viável para a atualização de cadastro urbano e a posterior implementação de um banco de dados geográficos. Em virtude principalmente de problemas como deformações, sombras, obstáculos (árvores, nuvens) e a tipologia dos prédios (mais que um andar), o uso exclusivo de imagens de satélites de alta resolução não atende a finalidade de cadastro principalmente no que tange o cálculo de área e o delineamento de limites de lotes. Da mesma forma o levantamento de campo utilizando somente a trena não é viável pela necessidade de um referenciamento dos limites dos lotes e edificações, ou seja precisa-se da informação confiável de “onde” esta locada a informação.

REFERÊNCIAS

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. Geoprocessamento para projetos Ambientais. 1996. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo.

CROSTA, A.P. Processamento digital de imagens de Sensoriamento Remoto. Campinas: IG/UNICAMP, 1999. 152p

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração. 1997. Prefeituras – O caminho da Modernização. IN: Revista Fator GIS n°18, ano 5 Ed. Sagres.

MEDEIROS, J. S. de. Banco de Dados Geográficos e Redes Neurais Artificiais: Tecnologias de Apoio á Gestão do Território. Tese de Doutorado. São Paulo: USP,1999. 218P

PAREDES, E. A.1994. Sistema de Informação Geográfica. São Paulo. Ed. Érica. 675P

ROSA, R. Introdução ao Sensoriamento Remoto. Uberlândia. Ed. Da Universidade Federal de Uberlândia. 1995. 117p